

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
ÁREA DE AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA

MIGUEL KUHN

VALOR NUTRICIONAL DA AVEIA BRANCA (*Avena sativa* L.)
CULTIVAR URS TAURA SUBMETIDA À NÍVEIS DE NITROGÊNIO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2015

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

MIGUEL KUHN

VALOR NUTRICIONAL DA AVEIA BRANCA (*Avena sativa* L.)
CULTIVAR URS TAURA SUBMETIDA À NÍVEIS DE NITROGÊNIO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2015

MIGUEL KUHN

**VALOR NUTRICIONAL DA AVEIA BRANCA (*Avena sativa* L.)
CULTIVAR URS TAURA SUBMETIDA À NÍVEIS DE NITROGÊNIO**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, como requisito parcial à obtenção do título de ZOOTECNISTA.

Orientador: Prof. Ma. Lilian Regina Rothe Mayer

DOIS VIZINHOS

2015

Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Dois Vizinhos
Curso de Bacharelado em Zootecnia



TERMO DE APROVAÇÃO

TCC

**VALOR NUTRICIONAL DA AVEIA BRANCA (*Avena sativa* L.)
CULTIVAR URS TAURA SUBMETIDA À NÍVEIS DE NITROGÊNIO**

Autor: Miguel Kuhn

Orientador: Prof. Ma. Lilian Regina Rothe Mayer

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADO em Novembro de 2015.

Prof. Dr. Paulo Adami

Mestranda Raquel Suzane Kölln

Prof. Ma. Lilian Regina Rothe Mayer
(Orientadora)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por ter me concedido o dom da vida, por me conceder saúde, por me iluminar e dar forças para que eu nunca desista frente aos obstáculos que a vida nos coloca.

Aos meus pais, Aldino Kuhn e Edia Kuhn, agradeço pela educação e amor, meus primeiros orientadores da vida, estão a todo o momento ao meu lado me dando apoio e orientação necessária para que eu consiga alcançar meus objetivos e realizar meus sonhos.

Aos meus irmãos Julia Kuhn e Valter Kuhn, que sempre me apoiam e me dão forças para que eu não desista em nenhum momento.

A minha noiva Géssica Gonçalves, que me incentiva desde meu primeiro dia de aula, e agora nesta reta final, mais do que nunca está ao meu lado me apoiando e não deixando desanimar. Obrigado por toda dedicação, contribuição, companheirismo e amor.

Agradeço minha orientadora Professora Mestra Lilian Regina Rothe Mayer, pela oportunidade de extrair ao máximo da orientação de quem é referência na área. Obrigado, pelos ensinamentos, paciência e dedicação.

Agradeço o Professor Doutor Fernando Kuss, Tutor do Programa de Educação Tutorial (PET), grupo do qual faço parte. Agradeço pelas críticas e sugestões sempre bem vindas, pela prontidão ao me atender, pelo agradável convívio, sendo sempre disposto a atender a nossas necessidades e dúvidas dentro e fora de nossa vida acadêmica.

Obrigado a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, em especial ao departamento de Zootecnia, pela oportunidade de realização do curso. Aos colegas de turma, agradeço pelo companheirismo nas horas difíceis e de alegrias e conquistas. Aos amigos petianos, pelo trabalho realizado em conjunto. Aos que estão trabalhando na pesquisa, direta ou indiretamente e contribuem para realização desse trabalho, muito obrigado.

RESUMO

KUHN, Miguel. **Valor nutricional da aveia branca (*Avena sativa* L.) cultivar URS Taura submetida à níveis de nitrogênio.** 2015. 34f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Zootecnia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

A região Sul do Brasil, de clima subtropical, necessita de forrageiras que sejam produtivas e se adaptem às condições climáticas da região. Por esse motivo, o uso de pastagens cultivadas de estação fria é uma alternativa para reduzir o período crítico de produção de forragem. A *Avena* spp., possui boa adaptação a clima frio e alta qualidade nutricional, que a torna uma das forrageiras mais utilizadas para alimentação de ruminantes durante os meses de outono e inverno. O objetivo deste trabalho foi avaliar e caracterizar a composição bromatológica da aveia branca cultivar URS Taura, com cortes em intervalo de dias fixos sob adubação nitrogenada. O trabalho de campo foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Câmpus Dois Vizinhos, Unidade de Ensino e pesquisa (UNEP) Mecanização, no período de abril a setembro de 2013. A área experimental foi constituída por nove parcelas de 24 m² (3 x 8 m), divididos em três blocos, com espaçamento entre parcelas de 50 cm, totalizando uma área de 250 m². A espécie avaliada foi a *Avena sativa* L., variedade URS Taura, avaliando a composição química e bromatológica em cada período de corte e no acumulado, como indicador de alimento volumoso para animais em regime de pastoreio. Após a implantação, foi efetuado um corte de padronização ao atingirem aproximadamente 25 cm de altura. Os cortes foram realizados a cada 21 dias, mantendo uma altura para rebrota de 10 cm acima do solo. As parcelas foram subdivididas em áreas de 6 m² e cada parcela recebeu doses de nitrogênio (N); 0, 60, 120 ou 240 Kg/ ha⁻¹. As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia da UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos. Incluindo as análises de Fibra insolúvel em Detergente Neutro (FDN), Fibra insolúvel em Detergente Ácido (FDA), determinação da Matéria Seca (MS), Matéria Mineral (MM), Extrato Etéreo (EE) e Proteína Bruta (PB). Foi encontrado diferença significativa somente para a PB entre as dosagens de N para ($p < 0,05$), o qual aumentou com a elevação das dosagens (20,13; 20,94; 21,49 e 22,18% de PB para as dosagens de 0, 60, 120 e 240Kg de N ha⁻¹, respectivamente). Além disso, observou-se uma relação linear entre essas variáveis ($p = 0,0077$). O aumento nos níveis de adubação nitrogenada resultou em crescentes valores de PB, demonstrando a possibilidade de melhoria na qualidade da forragem fornecida durante o inverno.

Palavras-chave: Composição bromatológica. Adubação nitrogenada. Aveia branca. Cortes fixos.

ABSTRACT

KUHN, Miguel. **Nutritional value of white oat (*Avena sativa* L.) cultivar URS Taura submitted to nitrogen levels.** 2015. 34f. Conclusion work of course (Course of Zootecnia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

The southern region of Brazil, subtropical climate, we need to be productive fodder and adapt to the climatic conditions of the region. For this reason, the use of cultivated pastures of cold season is an alternative to reduce the critical period of forage production. The *Avena spp.*, Has good adaptation to cold weather and high nutritional quality, which makes it one of the most used forage for ruminant feed during the months of fall and winter. The objective of this study was to evaluate and characterize the chemical composition of the oat cultivar URS Taura, with an interval cuts fixed days under nitrogen fertilization. Fieldwork was conducted at the Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Câmpus Dois Vizinhos, Teaching Unit and Research (UNEP) Mechanization in the period April to September 2013. The experimental area consisted of nine plots of 24 m² (3 x 8 m), divided into three blocks with spacing portions of 50 cm, with a total area of 250 m². The species was evaluated *Avena sativa* L., variety URS Taura, assessing the chemical and chemical composition in each cutting period and accumulated, as massive food indicator for animals in grazing regime. After implantation, a cut was made to achieve standardization of approximately 25 cm. The cuts were conducted every 21 days for regrowth maintaining a height of 10 cm above the ground. The plots were subdivided into areas of 6 m² and each plot received doses of nitrogen (N); 0, 60, 120 or 240 kg / ha⁻¹. The chemical analyzes were performed at the Bromatology Laboratory of UTFPR – Câmpus Dois Vizinhos. Including fiber analysis insoluble in neutral detergent (NDF), acid detergent insoluble fiber (FDA), determination of dry matter (DM), mineral matter (MM), ethereal extract (EE) and crude protein (CP). Significant differences were found only for PB between dosages for N ($p < 0.05$), which increased with increasing dosages (20,13; 20,94; 21,49 and 22,18% CP for dosages of 0, 60, 120 and 240kg N ha⁻¹, respectively). In addition, there was a linear relationship between these variables ($p = 0.0077$). The increase in nitrogen fertilizer levels resulted in increased CP, demonstrating the potential for improving the quality of forage provided during winter.

Keywords: Chemical composition. Nitrogen fertilization. Oat. Hard cuts.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Dados de temperatura (°C) da estação meteorológica da UTFPR campus Dois Vizinhos dos meses de março a novembro de 2013.	21
Figura 2. Dados de precipitação (mm) da estação meteorológica da UTFPR campus Dois Vizinhos dos meses de março a novembro de 2013.	22
Figura 3. Análise de Regressão do teor de proteína bruta (PB) em função do nível de adubação nitrogenada.	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores médios dos nutrientes obtidos pela análise bromatológica de acordo com as dosagens de N. UTFPR, campus Dois Vizinhos.	22
---	----

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	10
2.OBJETIVOS	12
2.1.OBJETIVO GERAL:.....	12
2.1.OBJETIVO ESPECÍFICO:	12
3.REVISÃO DE LITERATURA	13
4.MATERIAI E MÉTODOS	18
6.CONCLUSÃO.....	26
REFERÊNCIAS	27
ANEXOS.....	32

1 INTRODUÇÃO

A cultura da aveia é uma alternativa economicamente viável de cultivo no período de outono à primavera especialmente no Centro Sul do Brasil. Seu cultivo é destinado a produção de grãos, pastagens de forma isolada ou consorciada com outras forrageiras, produção de feno e silagem, ou ainda como cobertura de solo seja ela verde ou seca propiciando a melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (FLOSS et al., 2007).

No Brasil a área ocupada com o cultivo da aveia corresponde a 161,2 mil ha⁻¹, tornando-se uma das principais alternativas para o cultivo durante o inverno. Os principais estados produtores são o Rio Grande do Sul e Paraná, participando, com 59,9% e 40,1% desta produção respectivamente (IBGE, 2015).

O cultivo da aveia é responsável pela diminuição da ociosidade de áreas durante a estação fria sendo importante para a rotação de culturas. Seu sistema radicular bem desenvolvido melhora a estrutura do solo. A aveia pode ser utilizada com objetivo de quebrar o ciclo vital de organismos patogênicos (CARVALHO et al., 2010).

A origem da aveia é pouco conhecida, os primeiros vestígios foram encontrados no Egito, onde era considerada uma invasora de áreas com plantio de cevada e trigo. Em climas mais frios a aveia ganhou espaço e foi domesticada como uma cultura alternativa. No Brasil a cultura da aveia veio junto com os imigrantes espanhóis, as principais variedades eram provenientes dos Estados Unidos e da Argentina possuindo característica para a produção de forragens. Nos anos de 1970 o plantio de aveia no Brasil tornou-se evidente, algumas pesquisas para a seleção de novos cultivares foram intensificadas (FRANCO, 2011).

Além da cobertura vegetal, a aveia pode ser utilizada para pastejo, por possuir uma elevada qualidade nutricional, mas deve ser manejadas corretamente. Esse manejo consiste em manter o equilíbrio entre dois fatores conflitantes de produção: a exigência nutricional do animal sob pastejo e a exigência fisiológica da planta forrageira (Corsi & Nascimento Junior, 1994).

Cecato et al. (2001) estudaram a produção e a qualidade de cultivares e linhagens de aveia (*Avena* spp.) no período de abril a setembro e observaram produções de 6.791 a 11.036 kg/há de matéria seca.

Os alimentos encontrados na natureza variam conforme sua composição química e disponibilidade de nutrientes na forma de proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas e minerais. Por isso, a importância dos conceitos de valor nutricional e composição química

para se determinar forrageiras de qualidade (GOMIDE; QUEIROZ., 1994).

O nitrogênio (N) possui papel fundamental para a nutrição das plantas, por ser constituinte essencial das proteínas e por interferir diretamente no processo fotossintético, pela sua participação na molécula de clorofila, logo a utilização de nitrogênio em cobertura tem relação com a produção de afixos afetando positivamente a emissão dos mesmos e a sobrevivência da planta (LONGNECKER et al., 1993).

O N é um dos nutrientes absorvidos em maior quantidade pela cultura da aveia. Na planta, participa da constituição de ATP, NADPH, FAD, clorofila, proteínas e algumas enzimas, devido à sua condição de constituinte molecular, a aplicação de fertilizantes nitrogenados pode afetar o crescimento da planta, produção e a qualidade da forragem (DIDONET., 1994).

A análise dos níveis de proteína e carboidratos são utilizados posteriormente para determinação das taxas de degradação e quantificação de nutrientes disponíveis em um alimento, que será utilizado como suporte a fermentação ruminal proveniente de microrganismos degradadores de carboidratos fibrosos (CF) e carboidratos não fibrosos (CNF) (BERCHIELLI; PIRES; OLIVEIRA., 2006).

O objetivo deste trabalho foi verificar a influência do nitrogênio na qualidade bromatológica da aveia branca (*Avena sativa* L.), cultivar URS Taura.

2 OBJETIVOS

2.1.OBJETIVO GERAL:

Avaliar e caracterizar a composição bromatológica da aveia branca cultivar URS Taura, com cortes em intervalo de dias fixos sob adubação nitrogenada.

2.2.OBJETIVO ESPECÍFICO:

Caracterizar a composição química do cultivar de aveia URS Taura, sob corte em período fixo;

Determinar os teores de Fibra Insolúvel em Detergente Neutro (FDN), Fibra insolúvel em Detergente Ácido (FDA), Proteína Bruta (PB), determinação da Matéria Seca (MS), Matéria Mineral (MM) e Extrato Etéreo (EE), sob diferentes níveis de nitrogênio.

3 REVISÃO DE LITERATURA

A produção animal à pasto torna-se mais atraente tendo em vista os baixos custos com instalações, equipamentos, mão de obra e alimentação quando comparado com os sistemas de confinamento. Diante disso, a forma mais econômica para a alimentação de bovinos e que possui o menor impacto negativo ao meio ambiente é a alimentação a pasto, porém com a estacionalidade das gramíneas tropicais que ocorre em razão de alterações climáticas principalmente nos meses de frio e seca do ano, ocorre um declínio na qualidade e na produção de forragem ofertada aos animais (SÁ, 1995).

A utilização de espécies forrageiras de estação fria pode solucionar o problema de disponibilidade de forragem durante as estações de outono e inverno (WEBER; GUTKOSKI; ELIAS, 2002).

Segundo Souza et al. (2009), Algumas forrageiras anuais são identificadas para a estação fria como as gramíneas, aveias pretas (*Avena strigosa* Schreb.) e brancas (*Avena sativa* L.), azevém (*Lolium multiflorum*) e o trigo (*Triticum aestivum* L.). Outros podem ser utilizados como é o caso do centeio (*Secale cereale* L.), triticale (*X. triticosecale* Wittmack), capim lanudo (*Holcus lanatus* L.).

Estas espécies podem ser utilizadas em cultivo singular ou consorciadas, em áreas integradas com cultivos anuais, ou sobressemeadas em pastagens naturais, com a finalidade de pastejo, cobertura de solo, adubação verde, rotação de culturas ou produção de feno e silagem (CARVALHO; ZABOT., 2012).

A possibilidade da utilização de forrageiras de inverno na engorda de bovinos nos meses de inverno em áreas de agricultura para fornecer forragem verde no período crítico de carência alimentar e ainda produzir grãos, favoreceu a atividade de integração lavoura-pecuária, resultando em melhor aproveitamento do potencial da propriedade (DEL DUCA; FONTANELI., 1995).

A aveia encontra-se dispersa pelo mundo inteiro, sendo uma gramínea oriunda de clima temperado subtropical. Os estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina, Mato Grosso do Sul e sul de Minas Gerais destacam-se a nível nacional por apresentarem alta produção desta forrageira, (FLOSS et al., 1988; MILACH et al., 1999; FEDERIZZI et al., 1999c).

Caracterizada como um cereal de excelente valor nutricional, a aveia pode ser utilizada na alimentação humana e animal e na indústria farmacêutica e de cosméticos.

Destaca-se pela quantidade e qualidade de sua proteína, lipídios, amido e fibra alimentar total (WEBER; GUTKOSKI; ELIAS., 2002).

Por possui uma maior restrição a baixas temperaturas no inverno o azevém e a aveia (culturas amplamente difundida nos estados do sul do Brasil), passam a ser uma importante forrageira para o pastejo, corte ou na forma conservada como feno ou silagem (MOREIRA et al., 2005).

Contudo a aveia pode ser altamente afetada pela ferrugem da folha, moléstia foliar causada pelo fungo *Puccinia coronata f.sp. avenae*. Podendo ocorrer perdas superiores a 50% no rendimento de grãos em anos favoráveis a proliferação do patógeno sendo recomendada para áreas menos afetadas por esta doença (CARVALHO et al., 2010; MARTINELLI et al., 1994).

A aveia pertence ao gênero botânico *Avena*, tribo *Aveneae*, família *Poaceae*. Esse gênero é composto por aproximadamente 450 espécies. As espécies mais cultivadas no Brasil são; *Avena sativa* L.(aveia branca) e *Avena byzantina* C. Koch.(aveia amarela), *Avena strigosa* Schreb.(aveia preta) (DE MORI; FONTANELI; SANTOS., 2012).

No Brasil as cultivares de aveia-branca (*Avena sativa* L.), utilizadas até a década de 80 eram provenientes do Uruguai e da Argentina. Esses genótipos por possuírem ciclo tardio e elevada estatura apresentavam problemas de adaptação ao ambiente de cultivo. A falta de adaptação determinava rendimentos de grãos reduzidos e baixa qualidade de forragem (FEDERIZZI et al., 1997).

O período de produção da cultura pode variar de 120 a mais de 200 dias, dependendo da época de semeadura e da espécie cultivada. Com o auxílio de pesquisas foi desenvolvido cultivares de forrageiras anuais de inverno que possuem ciclos vegetativos mais longos o que ocasionou estímulo ao seu plantio (BORTOLINI; MORAES; CARVALHO., 2005).

O ciclo curto era o principal problema das forrageiras de inverno, principalmente a aveia que encerrava sua fase vegetativa e iniciava o florescimento precocemente ocasionando diminuição da qualidade e redução da oferta de forragem nos meses de agosto a setembro, sendo que a recuperação das pastagens perenes ocorre apenas com o aumento da temperatura, luminosidade e incidência de chuvas. Através da percepção deste problema e do desenvolvimento de cultivares de forrageiras anuais de inverno com ciclos vegetativos longos é possível observar a crescente procura destes novos genótipos, permitindo a produção de biomassa de qualidade estendendo o pastejo até a recuperação das gramíneas perenes de verão (BORTOLINI; MORAES; CARVALHO., 2005).

A cultivar URS Taura favorece ao produtor através do pastejo a redução no consumo de ração e silagem, sua produção de grãos é de aproximadamente 3.667 t ha^{-1} , e 129 dias até a inflorescência, este podem ser adiados a medida que a forrageira é submetida ao pastoreio.

A utilização da adubação nitrogenada no perfilhamento das forrageiras anuais de inverno pode reduzir o vazio forrageiro e conseqüentemente antecipar o início do pastejo, pois este elemento é fundamental ao crescimento das plantas da família Poaceae (LUPATINI et al., 1998).

O nitrogênio está diretamente relacionado com o crescimento e desenvolvimento das gramíneas, influenciando no perfilhamento, número de panículas, número e tamanho de grãos. A carência desse elemento pode prejudicar o desenvolvimento do dossel, assim como seu fornecimento em excesso pode causar danos às plantas e ao meio ambiente, (CARVALHO; ZABOT., 2012).

Flecha (2000) observou a elevação na produção de matéria seca e maior acúmulo de N na biomassa da aveia preta, quando avaliou diferentes doses de N (0 a 60 kg/ha) adicionadas no perfilhamento da aveia preta.

O nitrogênio é responsável pela síntese de proteínas, a Adenosina Trifosfato (ATP), advinda da Adenosina Difosfato (ADP) e do fósforo inorgânico proveniente do P. A síntese dos aminoácidos sulfurados é proveniente do S e o K é elemento catalisador de toda essa reação. A maioria das pesquisas relaciona a interação do nitrogênio-fósforo (NP), nitrogênio-potássio (NK) e nitrogênio-enxofre (NS), pois as respostas ao nitrogênio são mais bem evidenciadas de acordo com a disponibilidade desses nutrientes (CECATO et al., 2002).

A matéria seca (MS) é determinada após a retirada da água do material (SILVA; QUEIROZ, 2002). É nela que está contida a matéria orgânica e inorgânica, grupos de nutrientes indispensáveis para o desenvolvimento dos animais. Na matéria inorgânica estão presentes os minerais, enquanto a matéria orgânica é composta por carbono, hidrogênio, oxigênio e, em alguns casos, nitrogênio na forma proteica. Para determinar os teores de MS e umidade, é usada a determinação física pela extração da água pelo calor, não utilizando reagente químico (ALVES et al., 2008).

As exigências minerais são dependentes do nível de produtividade de cada animal, que se não forem supridas, podem ocasionar alterações reprodutivas e metabólicas, as espécies forrageiras de clima temperado possuem maior teor de minerais do que as de clima tropical porem não suprem às exigências minerais dos animais tornando-os dependente da utilização de suplementação mineral (BERCHIELLI; PIRES; OLIVEIRA., 2006). A matéria mineral é

obtida a partir do superaquecimento da matéria seca, onde o resíduo indica a riqueza dos elementos minerais (SILVA; QUEIROZ., 2002).

As gorduras, óleos e outras substâncias lipídicas solúveis na MS são dissolvidas através da extração com éter, o qual evapora dessa solução gordurosa. O resíduo resultante é chamado de extrato etéreo (EE). Entretanto, dependendo do alimento, a porção de EE se constitui também por elementos que estão dissolvidos em gordura, como vitaminas e pigmentos lipossolúveis (SILVA; QUEIROZ., 2002).

O EE é a fração mais energética presente nos alimentos, porém o valor energético do EE não é constante. Os alimentos com maior teor de gordura apresentam maiores concentrações de nutrientes digestíveis totais (NDT), pelo fato que a gordura fornece 2,25 vezes mais energia que os carboidratos (SILVA; QUEIROZ., 2002).

A fibra é considerada o composto mais importante na nutrição e alimentação de ruminantes, pelo fato de ser o mais abundante na MS de carboidratos, compreendendo a maior porção da parede celular das células vegetais. Devido às características nutricionais, a fibra é o composto que mais influencia a dinâmica digestiva nos animais ruminantes, pois esses componentes estruturais são degradados lentamente (ALVES et al., 2008).

A fibra bruta é a fração dos carboidratos resistente à sucessão de tratamento ácido e básico sob diluição que representa a grande parte da porção fibrosa dos alimentos (SILVA; QUEIROZ., 2002). Ela afeta algumas características dos alimentos que são importantes na nutrição animal: a digestibilidade e os valores energéticos, a fermentação ruminal e o controle de ingestão do alimento (MERTENS, 1992).

Até a década de 80, as análises de fibra eram quantificadas, através do método de Weende, que consistia na análise da fibra bruta, que subestimava os valores de fibra e superestima os valores do extrativo não nitrogenado (ENN) para os alimentos volumosos, resultando na superestimação do seu valor energético (VIEIRA, 1998).

A fibra bruta, quando fornecida em excesso torna-se um componente crítico na alimentação, o que pode limitar a produtividade do animal, (NEUMANN, 2002). No entanto, a partir da década de 90 os nutricionistas passaram a analisar a fibra não mais pelo método da fibra bruta (FB), que consiste de celulose com poucas quantidades de lignina e hemicelulose, e sim a utilizar os métodos de fibra em detergente ácido (FDA), e fibra em detergente neutro (FDN), para expressar a concentração de fibras e para o balanceamento de rações para ruminantes (LIMA, 2003). O método proposto por Van Soest e Wine (1967) consiste em fracionar os componentes fibrosos, favorecendo a possibilidade de precisão na estimativa do valor nutritivo das forrageiras, adaptado em nosso país por Silva e Queiroz (2002).

O FDN é extraído à base de detergente neutro, fazendo com que não dissolvam as frações indigestíveis ou lentamente digestíveis dos alimentos, constituída, basicamente por celulose, hemicelulose, lignina, proteína danificada pelo calor, proteína da parede celular e os minerais. Já a parte solúvel do FDN (substâncias como a pectina e o conteúdo celular, proteínas, açúcares, amido e lipídios) é facilmente digerida pela ação do detergente neutro (SILVA; QUEIROZ., 2002).

O FDA é a porção menos digestível da parede celular das forrageiras, extraída a base de detergente ácido que faz a digestão do conteúdo celular, hemicelulose e minerais solúveis, sobrando um resíduo fibroso constituído de celulose, lignina, proteína danificada pelo calor, parte da proteína da parede celular e minerais insolúveis (SILVA; QUEIROZ., 2002).

Segundo Berchielli, Pires e Oliveira (2006), as frações de proteínas e carboidratos e suas taxas de degradação são utilizadas para quantificar nutrientes disponíveis para dar suporte à fermentação ruminal dos dois grupos de microrganismos (os fermentadores de carboidratos fibrosos, que utilizam amônia como fonte de N, e os fermentadores de carboidratos não fibrosos, que utilizam tanto amônia quanto aminoácidos ou peptídeos como fonte de N). As constituições desses compostos oscilam durante o ciclo da planta, pois a parede celular vegetal cresce para proporcionar estabilidade estrutural e conferir proteção e sustentação (CABRAL et al., 2000).

Com isso é possível determinar o valor nutricional da cultivar URS Taura, e correlaciona-lo com os níveis de Nitrogênio fornecido o que proporciona a capacidade de diminuir custos com a produção e melhorar a eficiência de utilização dos alimentos, através da intensificação da produção de forragem de qualidade.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho de campo foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Câmpus Dois Vizinhos, Unidade de Ensino e Pesquisa (UNEP) Mecanização, localizado no terceiro planalto paranaense, com altitude de 520 m, latitude de 25°44 Sul e longitude de 54°04 Oeste (MAACK, 1968).

O clima é do tipo subtropical úmido mesotérmico (Cfa), segundo a classificação de Köppen (IAPAR., 2005), e com o solo classificado como Nitossolo Vermelho Distroférico de textura argilosa de acordo com o descrito pela Empresa Brasileira de Pesquisa agropecuária (EMBRAPA, 1999).

Esse trabalho foi realizado no período de abril a setembro de 2013. A área experimental foi constituída por nove parcelas de 24 m² (3 x 8 m), divididos em três blocos, com espaçamento entre parcelas de 0,5 m totalizando uma área de 250 m². As parcelas foram subdivididas em áreas de 6 m², as quais receberão as doses de 0, 60, 120 e 240 Kg de N/ ha⁻¹.

O preparo convencional do solo sob resteva de mucuna de anos anteriores foi feito com adubação de base de 145 Kg/ha⁻¹ da formulação pronta 08-20-10 (N-P-K), utilizou-se uma semeadora de plantio direto, com espaçamento entre-linhas de 22 cm e profundidade de plantio de 3 cm dispondo aproximadamente 300 sementes viáveis por m². Em seguida, realizou-se a adubação de cobertura com N nos fracionamentos apresentados anteriormente, usando ureia em quatro aplicações: a primeira no corte de padronização e as três subsequentes com 21, 42 e 63 dias após o primeiro corte.

Após a semeadura foi feito o acompanhamento das parcelas para verificar a possibilidade de capinas e contenção de ataques de pragas e doenças. Após alcançarem a altura de 25 cm em média, efetuou-se um corte de padronização. Os cortes subsequentes foram realizados a cada 21 dias, mantendo altura para rebrota de 10 cm acima do solo. Após o corte de um metro quadrado de cada subparcela, os mesmos foram rebaixados com uso de roçadeira manual.

A espécie avaliada foi a *Avena sativa* L. Cultivar URS Taura, com o intuito de obter valores de qualidade nutricional, podendo ser indicada como possível alimento volumoso para animais a pasto.

As amostras foram coletadas e conduzidas imediatamente para a sala de estufas de pré-secagem estação experimental - Culturas Anuais e Mecanização da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Dois Vizinhos. Após a coleta, os materiais foram acondicionados em sacos de papel com furos de aproximadamente 1 cm cada, de maneira a

permitir a passagem do ar para proceder à secagem, pesados e submetidos à secagem em estufa com ventilação de ar forçado a 60°C durante 72 horas para determinação da matéria parcialmente seca. Após a secagem, as amostras foram pesadas para determinação do valor de água, moídas em moinho de faca com peneira de dois mm e acondicionadas em sacos plásticos identificados para a realização das análises laboratoriais, na sequência.

As análises realizadas consistem na determinação da Matéria Seca (MS), Matéria Mineral (MM), Extrato Etéreo (EE) e Proteína Bruta (PB), de acordo com a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002). A análise de Fibra Insolúvel em Detergente Neutro (FDN) foi realizada pelo método de Mertens et al. (2002). A Fibra Insolúvel em detergente Ácido (FDA), foi realizada de acordo com a metodologia de Van Soest e Robertson (1985). Todas as análises foram realizadas no laboratório de bromatologia da UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos.

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com três repetições, o modelo experimental utilizado segue descrito a seguir:

$$y_{ijkl} = \mu + T_i + L_{ij} + C_k + e_{ijkl}$$

Onde:

μ = Média;

T_i = Efeito das doses de adubação i ($i=1, 2, 3, 4$)

L_{ij} = Bloco $j = 1$ a 3; op

C_k = Efeito do corte k ($k=1, 2$ e 3)

e_{ijkl} = Erro aleatório associado à y_{ijkl} ;

Para verificar se houve efeito de tratamento foi realizada a análise de medidas repetidas no tempo usando o PROC MIXED do programa SAS® (v. 9.0) restrita (REML) como o método de estimativa. Para a modelagem da matriz de variância e covariância (matriz R), foram testadas quatro estruturas: VC: (componentes de variância) caracterizada por variâncias iguais e observações independentes (não há correlação entre as observações ao longo do tempo); CS: (simetria composta) caracterizada pela igualdade de variâncias e covariâncias; AR (1): (auto regressiva de primeira ordem) que se identifica por variâncias e covariâncias iguais com correlação maior entre medidas adjacentes; UN: (não estruturada) é caracterizada por nenhum modelo matemático ser importado à matriz de covariâncias (SAS, 2001). A estrutura da matriz R adequada para cada parâmetro foi escolhida considerando o menor valor do Critério de Informação de Akaike Corregido (AICC). Após definida a melhor estrutura da matriz R, o resultado do teste de efeito fixo (doses de N) obtido com esta matriz

era usado como critério decisório acerca da significância do efeito de tratamento ($\alpha=0,05$). Nos casos em que o efeito de tratamento (doses de N) foi considerado significativo, os parâmetros foram submetidos à análise de regressão das estimativas dos parâmetros em função dos tratamentos. O nível de confiança adotado em todas as análises foi de 95%.

5 RESULTADOS E DISCUÇÕES

Na Figura 1 são apresentadas as informações de temperatura (°C) da estação meteorológica da UTFPR, campus Dois Vizinhos, dos meses de março a novembro de 2013. Observando o período de execução do experimento, abril a setembro, nota-se que as temperaturas foram mais altas nos meses de abril e começo de maio.

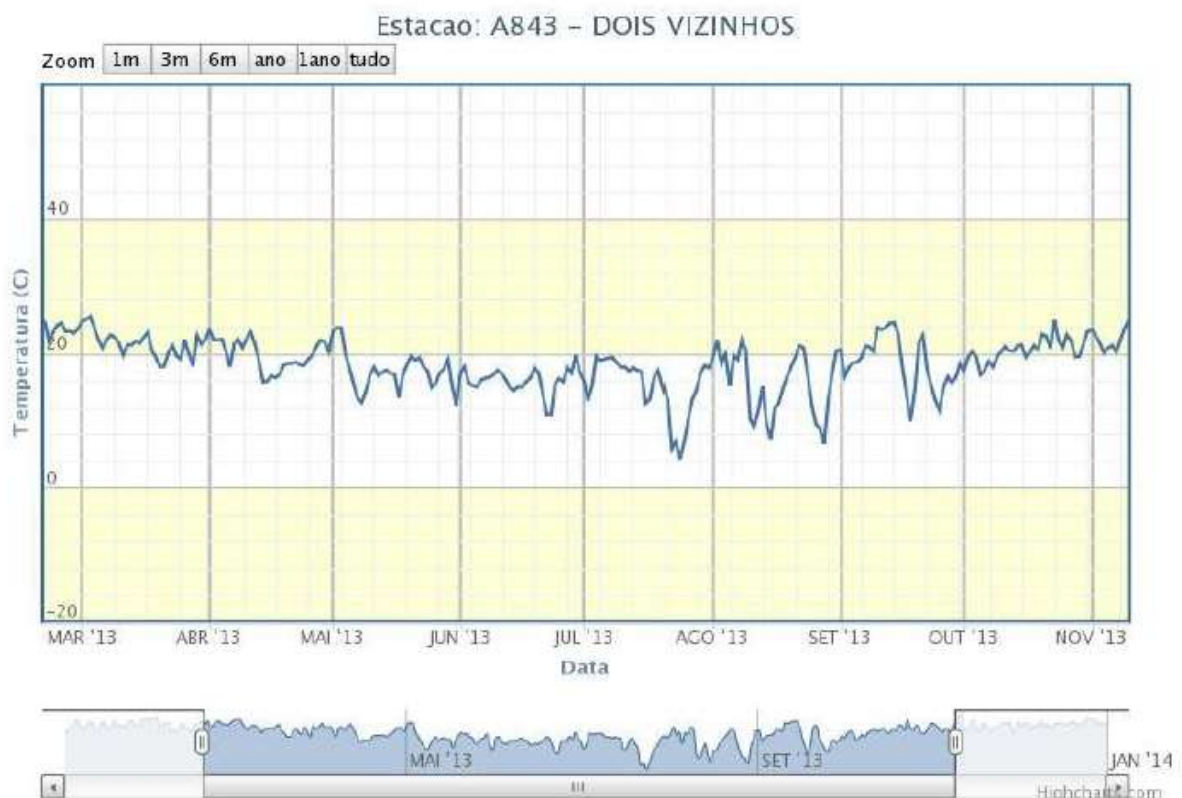


Figura 1. Dados de temperatura (°C) da estação meteorológica da UTFPR campus Dois Vizinhos dos meses de março a novembro de 2013.

Os dados de precipitação coletados na estação meteorológica da UTFPR, campus Dois Vizinhos, apresentam um período de estiagem no mês de abril, logo após a semeadura, sendo necessária a realização de duas irrigações a fim de simular uma precipitação de 10mm, para favorecer a germinação e desenvolvimento das plantas. Mais tarde na segunda quinzena de junho até o começo de julho, observou-se o inverso ocorrendo intensas precipitações, contudo estes acontecimentos não interferiram no andamento do experimento.



Figura 2. Dados de precipitação (mm) da estação meteorológica da UTFPR campus Dois Vizinhos dos meses de março a novembro de 2013.

Os níveis encontrados de Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Extrato Etéreo (EE) e Matéria Mineral (MM) em %, podem ser verificados na (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios dos nutrientes obtidos pela análise bromatológica de acordo com as dosagens de N. UTFPR, campus Dois Vizinhos.

Doses de N (Kg/ha ⁻¹)	MS(%) ^{NS}	PB(%)*	FDN(%) ^{NS}	FDA(%) ^{NS}	EE(%) ^{NS}	MM(%) ^{NS}
0	86,95	20,13	37,80	27,04	3,28	7,54
60	85,67	20,94	35,01	28,43	3,38	7,99
120	86,11	21,49	37,53	25,76	3,30	8,07
240	86,25	22,18	39,84	25,60	3,68	8,05

N: Nitrogênio; MS: Matéria Seca; PB: Proteína Bruta; FDN: Fibra Detergente Neutro; FDA: Fibra Detergente Ácido; EE: Extrato Etéreo. N/S: Não Significativo; PB*: Proteína Bruta com Significância de (p<0,05), valores expressos na MS.

Os teores médios de proteína bruta (PB), encontrados no presente estudo são próximas aos encontrados por Bremm et al. (2008), trabalhando com níveis de ingestão de pastagem de aveia e azevém por novilhos, no período de julho a setembro. Os autores observaram que com

o tempo, a proporção de lâminas foliares de aveia diminuiu, provavelmente encerrando seu período fenológico.

Ferolla et al. (2007), trabalhando com aveia preta em três épocas de semeadura com cortes a intervalos de 30 dias, obtiveram teores médios de 16,12% para a época de abril, enquanto Piazzetta (2007), usando aveia IAPAR 61 sob alturas de pastejo, observou que para a altura de maior intensidade de pastejo (10cm), o valor médio foi de 20,92% de PB, com a aplicação de 150Kg N/ha⁻¹, em duas aplicações.

Moreira et al. (2001), analisou a cultivar IPR 61 e encontrou valores de 17,38; 21,23; 24,18 e 27,08 % de PB para os níveis 0, 50, 100 e 200 Kg de N/ha⁻¹, respectivamente. No estudo desenvolvido por Lupatini et al. (1998) foram encontrados valores de PB de 19,7, 24,9 e 32,4%, durante o mês de julho, e 8,6, 10,9 e 16,6%, no final de outubro, com 0, 150 e 300 kg de N/ha⁻¹, simultaneamente para a aveia preta IPR 61. Entretanto, Silva (2011) avaliando IPR126 sob duas alturas de corte (15 e 20 cm) nos períodos de julho, agosto e setembro, com aplicação de 40Kg de N/ha⁻¹ após cada corte, encontrou valor médio de 21,66%, próximo aos valores encontrados no presente experimento.

Com relação às variáveis FDN e FDA, estas não foram influenciadas ($P < 0,05$) pelos diferentes níveis de adubação nitrogenada, mesmo os valores não tendo apresentado significância, estes são esperados para um alimento volumoso de elevada qualidade, de maneira a não limitar a ingestão de matéria seca e permitir a degradação do alimento de forma eficaz, fornecendo energia para produção. Portanto, evidencia-se que a adubação nitrogenada não tem influência no teor de FDN, FDA da planta, por outro lado, maiores teores são presenciados quando o conteúdo da parede celular cresce à medida que a planta amadurece.

Os valores obtidos neste estudo são melhores que os obtidos por Silva (2011) (53,54% FDN e 34,8% FDA), por Luczyszyn e Rossi Jr (2007) (58,29% FDN e 38,20% FDA), bem como os valores de FDN verificados por Piazzetta (2007), de 58,51%, para aveia preta. Marx (2008) encontrou 46,98% de FDN, ao avaliar aveia branca ao primeiro corte.

Ben et al. (1998), trabalhando com doses de N em cobertura, na aveia, obtiveram resposta de produção de MS até a dose de 160 Kg N/ha⁻¹, aplicados 27 dias após a emergência. Também Moreira et al. (2001), aplicando doses crescentes de N em aveia preta, obtiveram produção total de MS de 3283, 4691, 4993 e 5471 Kg/ha⁻¹, para doses de 0, 50, 100 e 200 Kg de N/ha⁻¹, respectivamente. Lang (2004) obteve aumento na produção de MS de aveia e azevém com a dose de 150 kg de N/ha⁻¹. No entanto, neste trabalho a MS não sofreu alterações significativas entre as doses de N aplicadas.

Durante a análise estatística, a PB apresentou uma regressão linear para ($p = 0,007$), em relação às doses de nitrogênio aplicadas, indicando que quanto maiores forem os níveis de N, maior será o teor de PB (Figura 3). Já os teores de FDN, FDA, MS, MM e EE não apresentaram significância para ($p < 0,05$).

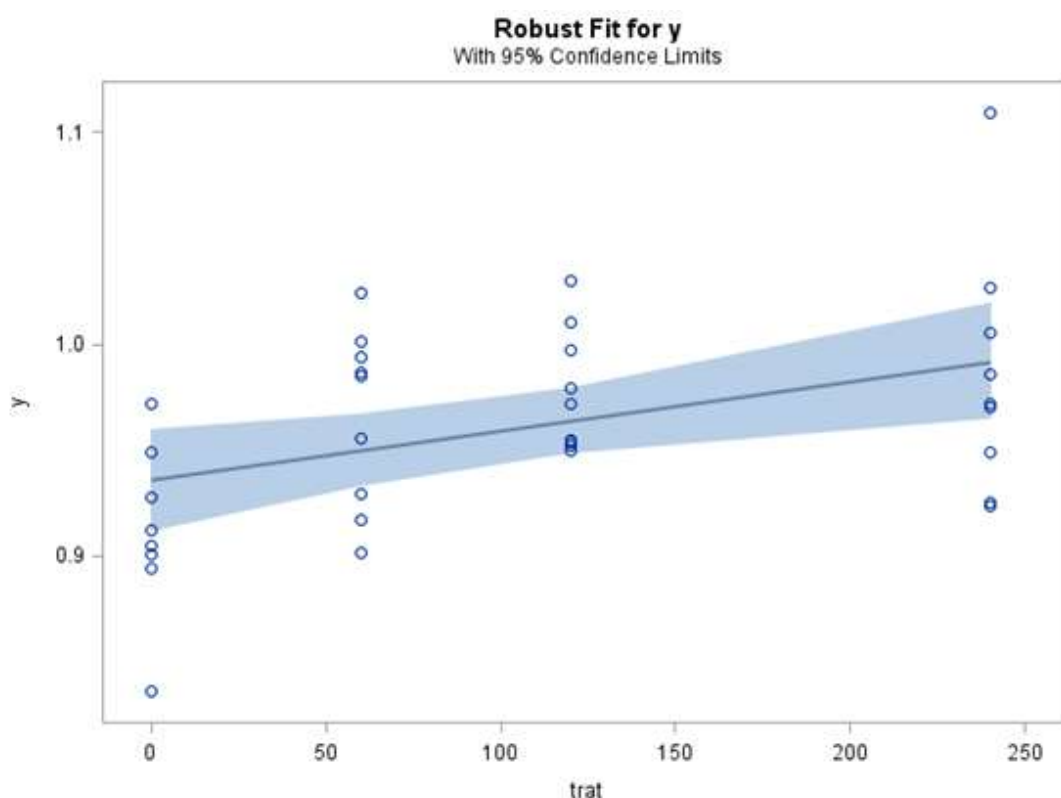


Figura 3. Análise de Regressão do teor de proteína bruta (PB) em função do nível de adubação nitrogenada.

Os valores de PB representados no gráfico foram transformados pelo arco seno da raiz quadrada do valor original.

Poppi e McClennan (1995) afirmam que teores de PB acima de 21% da matéria orgânica digestível, o nitrogênio excessivo será perdido na forma de amônia por apresentar um desequilíbrio entre a quantidade de nitrogênio e energia disponibilizada no rúmen.

GOMES; STUMPF (2001) avaliaram os teores de PB da aveia-preta cv. EMBRAPA 29 sob o efeito de três intervalos de corte (21, 35 e 49 dias) e três níveis de nitrogênio (65, 130 e 260 kg/ha de N), os níveis de proteína na forrageira variaram inversamente com os intervalos de corte (20,5; 18,8 e 18,0%) e positivamente com os níveis de nitrogênio (17,4; 19,1 e 20,9% PB). Esta variação positiva da PB para doses crescentes de N, também ocorreu durante a execução deste experimento como é possível observar no gráfico (Figura 4).

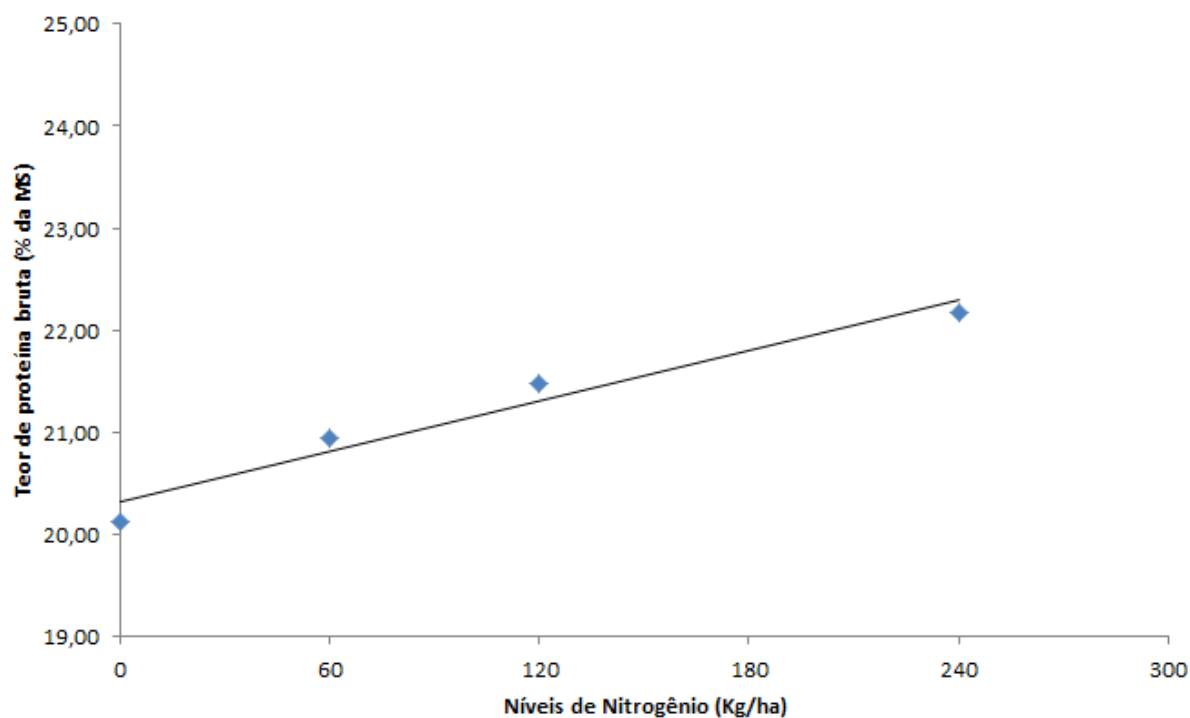


Figura 4. Dados de Proteína Bruta na Matéria Seca em relação às doses de N. UTFPR, campus Dois Vizinhos, abril a setembro de 2013.

A proteína está presente na porção aérea da planta, em maior concentração nas folhas. Assim, para compor o tecido parenquimático, há necessidade da disponibilidade de nitrogênio no solo, de forma inorgânica, de maneira a que a planta possa compor sua fração proteica. (BERCHIELLI; PIRES; OLIVEIRA, 2006).

O aumento da disponibilidade de nitrogênio na forma inorgânica pode acarretar a transformação deste em incremento energético para rebrota, e alteração da composição bromatológica da planta.

6 CONCLUSÃO

O aumento nos níveis de adubação nitrogenada resultou em crescentes valores de PB. Os melhores resultados obtidos em termos de produção e qualidade da forrageira situam-se em torno de 240 kg de N/ha⁻¹. Os teores de PB observados demonstram a possibilidade de melhoria no desempenho animal durante o período de inverno, quer para a produção de carne, quer para a de leite.

REFERÊNCIAS

ALVES, Arnaud A. et al. Avaliação de alimentos para ruminantes no Nordeste do Brasil. In: I Congresso Brasileiro de Nutrição Animal, 2008, Fortaleza. **Anais...** I Congresso Brasileiro de Nutrição Animal. v. 1. Fortaleza, Ceará. BNB, 2008.

BERCHIELLI, Telma T.; PIRES, Alexandre V.; OLIVEIRA, Simone. G. (Ed.). **Nutrição de Ruminantes**, Jaboticabal, SP: FUNEP, p. 583, 2006.

BEN JR, POTTKER, D.; FONTANELI, RS.; WIETHOLTER, S. (1998) Resposta da aveia-preta à adubação nitrogenada em semeadura direta sobre pastagens nativas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 22:723-730.

BORTOLINI, Patrícia C.; MORAES, Anibal; CARVALHO, Paulo C. F. Produção de forragem e de grão de aveia branca sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.6, p. 2192-2199, 2005.

CABRAL, Luciano S. Frações de Carboidratos de Alimentos Volumosos e suas Taxas de Degradação Estimadas pela Técnica de Produção de Gases. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p. 2087-2098, 2000.

CARVALHO, Paulo C. F. et al. Forrageiras de Clima Temperado. In: FONSECA, Dilermando M.; MARTUSCELLO, Janaina A. (Ed.). **Plantas Forrageiras**. Viçosa, MG: UFV, cap.15, p. 494-537, 2010.

CARVALHO, N. L.; ZABOT, V. Nitrogênio: Nutriente ou poluente? **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. Santa Maria, 2012, vl. 6. n. 6. p.960-974.

CECATO, U.; RÊGO, F.C.A.; GOMES, J.A.N. et al. Produção e composição química em cultivares e linhagens aveia (*Avena spp*). **Acta Scientiarum**, v.23, n.4, p.775-780, 2001.

CECATO, Ulysses et al. Pastagens para produção de leite. II Sul-Leite. **Anais...** Simpósio Sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, UEM-Maringá, p. 59-97, 2002.

CORSI, M.; NASCIMENTO, D. Princípios de fisiologia e morfologia de plantas forrageiras aplicados no manejo das pastagens. In: Peixoto AM, Moura, JC de, Faria VP da (Eds.). Pastagens: **Fundamentos da Exploração Racional**. Piracicaba. Fealq. 1999.

DEL DUCA, L.J.A.; FONTANELI, R.S. Utilização de cereais de inverno em duplo propósito (forragem e grão) no contexto do sistema plantio direto. **Anais...** Simpósio Internacional do Sistema Plantio Direto. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1995. p.177-180.

DIDONET, A.D. Revisão sobre aspectos fisiológicos envolvendo qualidade e teor protéico do grão de trigo. In: SÁ, M.E.; BUZZETTI, S. **Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas**. São Paulo : Icone, 1994. Cap.15. p.249-255.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. Brasília: Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Rio de Janeiro, 1999.

FEDERIZZI, L.C.; MILACH, S.C.K.; BARBOSA NETO, J.F.; PACHECO, M.T. Melhoramento genético de trigo e aveia no Brasil. In: simpósio sobre atualização em genética e melhoramento de plantas, Lavras. **Anais...** Lavras : UFL, 1997. p.127-146.

FEDERIZZI, L. C.; SCHEEREN, P. L.; BARBOSA NETO, J. F.; MILACH, S. C. K.; PACHECO, M. T.; Melhoramento do trigo. In: BORÉM, A. **Melhoramento das espécies cultivadas**. Viçosa: Editora UFV; 1999b. p. 535-571.

FEROLLA, F. S. et al. Produção de matéria seca, composição da massa de forragem e relação lâmina/caule + bainha de aveia-preta e triticale nos sistemas de corte e pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p. 1512-1517, 2007.

FLOSS, Elmar. L. Manejo forrageiro de aveia (*Avena* sp.) e azevém (*Lolium* sp.). In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS. **Anais...** FEALQ: Piracicaba, p. 231-268, 1988.

FLOOS EL, VÉRAS AL, FORCELINI CA, GOELLNER C, GUTKOSKI LC, GRANDO MF, BOOLER W. Programa de pesquisa da aveia da UPF “30 anos de atividade – 1977- 2007”.

FRANCO, Luciana. Os poderes da aveia. **Revista Globo Rural**. 2011. Disponível em: < <http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,EMI262565-18283,00OS+PODERES+DA+AVEIA.html>>. Acesso em: 10 de Maio de 2015.

GOMES, J.F.; STUMPF JR., W. Intervalos de corte e adubação nitrogenada em Aveia preta EMBRAPA 29 (GAROA). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 2001. (CD-ROM).

GOMIDE, J.A.; QUEIROZ, D.S. Valor alimentício das Brachiarias. In: Simposio sobre o manejo de pastagem, 11., 1994. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1994. p. 223 – 248.

IAPAR - Instituto Agrônômico do Paraná. Disponível em:
<<http://www.iapar.br/arquivos/File/folhetos/aveiapreta/aveiabranca/aveiabranca.html>>, Santa Helena, 2005. Acesso em: 15 de Maio 2015.

IBGE - Instituto Brasileira de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola: Área – Confronto das safras de 2008 e 2009, Brasil Fevereiro 2009, disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/isla/ispa_200902_200904.shtm>p. Acesso em: 15 de Maio 2015.

LANG, C.R. Pastejo e nitrogênio afetando os atributos químicos do solo e rendimento de milho no sistema de integração lavoura-pecuária. **Tese de Doutorado**. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004, 89p.

LIMA, Milton L. M. **Análise comparativa da efetividade da fibra de volumoso e subproduto**. 2003. 121 f. Tese (Doutorado em Zootecnia). ESALQ/USP, Piracicaba, 2003.

LONGNECKER, N., KIRBY, E.J.M., ROBSON, A. Leaf emergence tiller growth, an apical development of nitrogen-deficient spring wheat. **Crop Science**, Madison, v.33, n.1, p.154-160, 1993.

LUPATINI, G.C.; RESTLE, J.; CERETTA, M.; MOOJEN, E.L.; BARTZ, H.R. Avaliação da mistura de aveia preta e azevém sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 33:1939-1943. (1998).

LUCZYSZYN, Viviane C.; ROSSI JR, Paulo. Composição bromatológica de pastagens de inverno submetidas a pastejo por ovinos, obtidas por fístulas esofágicas. **Revista Acadêmica**, Curitiba, v. 5, n. 4, p. 345-351, 2007.

MAACK, Reinhard. Geografia física do Estado do Paraná. Curitiba: Banco de Desenvolvimento do Paraná, p. 350, 1968.

MARTINELLI, J.A. et al. Redução no rendimento de grãos de aveia em função da severidade da ferrugem da folha. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v.40, p.116-118, 1994.

MARX, F.R. Produção, composição bromatológica e digestibilidade in vitro de cultivares de aveia submetidos a cortes sucessivos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE

BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, v.45, 2008, Lavras. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2008.

MERTENS, David. R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 64, p. 1548-1558, 1987.

MERTENS, David. R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação e formulação de rações. In: **Anais...** Simpósio Internacional de Ruminantes. SBZ-ESAL, Lavras, p.188, 1992.

MERTENS, David. R. Methods in modeling feeding behavior and intake in herbivores. **Ann Zootech**, v. 45, p.153-164, 1996.

MERTENS, David R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v. 85, n. 6, p. 1217-1240, 2002.

MILACH, S.C.K.; FEDERIZZI, L.C.; HANDEL, C.L.; NETO, J.F.B.; PACHECO, M.T. Hibridação em aveia. In: BOREM, A. Melhoramento de espécies cultivadas. Viçosa: Editora da UFV, 1999. p. 121-137.

MOREIRA, FB; CECATO, U; PRADO, IN DO. Avaliação de aveia preta cv Iapar 61 submetida a níveis crescentes de nitrogênio em área proveniente de cultura de soja. **Acta Scientiarum**, 2001, 23:815-821.

MOREIRA, A.L; RUGGIERI, A.C.; REIS, R. A. et al. Avaliação de aveia preta e de genótipos de aveia amarela para a produção de forragem. **Ars Veterinaria**, Jaboticabal, SP, v. 21, 2005.

NEUMANN, Mikael. **Avaliação, composição, digestibilidade, e aspectos metabólicos da fibra. Seminário de Bioquímica do Tecido Vegetal.** Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias da UFRGS, p. 1-34, 2002.

PIAZETTA, R. G. Produção e comportamento animal em pastagem de aveia e azevém, submetida a diferentes alturas de manejo. 2007. 80 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. 2007.

POPPI, D. P.; MCLENNAN, S. R. **Protein and energy utilization by ruminants at pasture.** J. Anim. Sci., Savoy, v. 73, n. 1, p. 278-290. 1995.

SÁ, José. P. G. **Utilização da aveia na alimentação animal.** Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) – Londrina, PR. Circular nº87, março, 1995.

SILVA, Dirceu. J.; QUEIROZ, Augusto. C. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 3.ed. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

SILVA, Francieli. B. **Qualidade nutricional da aveia sob corte, pastejo, e feno com diferentes alturas de manejo**. 2011. 65 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2011.

SOUZA, Fernando H. et al. Altura do dossel forrageiro e relação folha/colmo das aveias iapar 61 e ipr 126 em três épocas de semeadura na região oeste do Paraná. *Zootec*, 2009. **Associação Brasileira do Zootecnia**. Águas de Lindóia-SP. USP. 2009.

VAN SOEST, P. J.; WINE, R. H. **Use of detergents in the analysis of fibrous feeds**. IV Determination of plant cell-wall constituents, Cornell University, 1967.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B. **Analysis of forages and fibrous foods**. A laboratory Manual for Animal Science 613. Cornell University, p.202, 1985.

VIEIRA, Ricardo A. M. **Simulação da dinâmica de nutrientes no trato gastrintestinal: aplicação e validação de um modelo matemático para bovinos a pasto**. 1998. 104 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 1998.

WEBER, F.H.; GUTKOSKI, L.C.; ELIAS, M.C. Caracterização química de cariopses de aveia (*Avena sativa* L.) da cultivar UPF 18. **Ciência e Tecnologia Alimentar**, v. 22, p. 39-44, 2002.

ANEXOS

Anexo 1: Dados em % de EE, FDN, FDA, MS, MM e PB em função das doses de nitrogênio e das épocas de corte.

N	Bloco	Corte	EE%	FDN%	FDA%	MS%	MM%	PB%
0	1	1	3,81	42,98	22,84	87,46	6,88	20,29
0	2	1	4,58	40,84	25,94	87,79	7,84	20,57
0	3	1	4,34	34,31	28,03	87,99	7,03	21,28
0	1	2	3,11	38,13	26,84	86,88	7,22	18,68
0	2	2	3,76	43,15	23,90	86,93	8,41	20,93
0	3	2	4,54	32,48	30,36	87,66	7,26	15,97
0	1	3	2,89	33,37	30,48	86,01	8,71	21,36
0	2	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	3	3	3,02	37,10	27,89	84,85	6,94	19,12
60	1	1	5,10	41,55	25,61	86,85	7,17	21,60
60	2	1	3,97	39,32	27,01	87,38	8,15	22,36
60	3	1	3,00	32,02	30,41	87,72	8,22	18,13
60	1	2	3,33	38,24	27,41	86,85	8,00	20,19
60	2	2	2,87	34,59	30,63	86,34	8,56	22,12
60	3	2	2,36	34,84	27,78	87,63	7,26	19,06
60	1	3	1,36	30,82	29,29	81,97	9,26	22,07
60	2	3	4,05	34,36	25,03	82,50	6,63	22,08
60	3	3	4,34	29,34	32,73	83,78	8,69	23,81
120	1	1	2,24	37,82	23,82	86,82	7,17	19,80
120	2	1	3,75	42,48	21,87	88,03	7,57	20,96
120	3	1	4,04	35,14	28,69	87,96	7,87	22,04
120	1	2	3,93	40,96	24,00	86,74	8,33	21,63
120	2	2	4,09	39,54	27,87	87,53	7,53	23,86
120	3	2	2,74	29,35	31,91	87,74	7,30	20,29
120	1	3	4,48	37,63	22,62	82,24	9,96	22,43
120	2	3	2,47	42,80	20,81	83,92	9,61	21,90
120	3	3	1,97	32,02	30,24	83,98	7,28	23,07
240	1	1	4,06	42,56	24,77	87,87	8,21	22,26
240	2	1	3,24	42,01	25,15	87,16	7,58	18,99
240	3	1	4,39	34,37	26,62	87,57	7,02	20,16
240	1	2	2,92	44,65	22,67	86,67	8,54	21,92
240	2	2	4,82	37,85	28,93	88,13	7,51	22,31
240	3	2	2,45	38,36	32,77	88,29	7,33	20,34
240	1	3	4,81	35,99	26,52	82,14	8,33	24,00
240	2	3	2,32	45,54	16,94	84,22	10,65	23,11
240	3	3	4,14	37,19	26,05	84,19	7,25	27,60